

УДК 332.1

А.А. ВАСИЛЕВСКА,

ассистент

кафедры теоретической и прикладной экономики¹**Л.Е. СОВИК,** доктор экон. наук, доцент,
профессор кафедры экономики и бизнеса¹¹Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь*Статья поступила 3 сентября 2019г.*

ИННОВАЦИОННО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ КЛАСТЕРЫ В БЕЛАРУСИ: УСЛОВИЯ СОЗДАНИЯ И МОДЕЛИ ФОРМАЛИЗОВАННОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

В статье определены ключевые признаки инновационно-промышленного кластера (ИПК), отличающие его от промышленного. Это взаимодействие ветвей «тройной спирали» – университетов, бизнеса и органов власти – при создании и продвижении инноваций, инновационная направленность генеральной цели создания ИПК и составляющих ее локальных целей, а также наличие инновационных взаимодействий. Выделен особый тип ИПК: кластер новой сферы деятельности, участники которого инкубируются уже в процессе развития ядра структуры. Примером кластера такого типа служит ИПК в области биотехнологий и зеленой экономики «Полесье». Предложенный инструментарий логико-структурного описания (генеральная и локальные цели, связи между участниками, процедурные составляющие (бизнес-процессы)) для формализованного представления модели кластера открывает возможности применения технологий «больших данных» в процессах создания и функционирования ИПК.

Ключевые слова: *ключевые отличия промышленного и инновационно-промышленного кластера, инновационно-промышленный кластер нового типа, логико-структурное описание модели кластера, бизнес-процессы инновационных взаимодействий в кластере.*

VASILEUSKA A.A.Assistant of the Department Theoretical and Applied Economics¹**SOVIK L.E.,** Doctor of Econ. Sc., Associate Professor¹

Polessky State University, Pinsk, Republic of Belarus

INNOVATION AND INDUSTRIAL CLUSTERS IN BELARUS: CONDITIONS FOR THE CREATION AND MODELS OF FORMALIZED PRESENTATION

The article identifies the key features of an innovative industrial cluster (IIC) that distinguish it from an industrial one. This is the interaction of the branches of the "triple helix" - universities, business and

government bodies - in the creation and promotion of innovations, the innovative orientation of the general goal of creating the IIC and its local goals, as well as the presence of innovative interactions. A special type of IIC is distinguished: a cluster of a new field of activity, the participants of which are incubated already in the process of developing the core of the structure. An example of a cluster of this type is IIC in the field of biotechnology and the green economy "Polesie". The proposed toolkit of the logical and structural description (general and local goals, relationships between participants, procedural components (business processes) for a formalized representation of the cluster model opens up the possibility of using "big data" technologies in the creation and functioning of the IIC.

Keywords: *key differences between an industrial and innovative industrial cluster, a new type of innovative industrial cluster, a logical structural description of the cluster model, business processes of innovative interactions in the cluster.*

Введение. В Республике Беларусь процессы кластеризации вступили в фазу первых практических реализаций, при этом разработчики столкнулись с вопросами корректного определения организационно-правовой формы создания кластера, их характера: промышленный или инновационно-промышленный, способами представления Концепции и взаимодействий между участниками кластера. В статье представлены результаты теоретических и практических исследований, которые отвечают на вопросы, возникающие перед разработчиками белорусских кластерных проектов.

Основная часть. Кластеризацию сегодня называют одной из важнейших движущих сил развития экономик. Ее истоки относятся к периоду 1990-х, а уже через 25-30 лет кластеры стали заметно влиять на половину ведущих мировых экономик. В Республике Беларусь процессы кластеризации инициируются с 2007 года, с ними связываются ожидания развития инновационной и инвестиционно привлекательной деятельности. Такого рода целевые установки приведены в одном из первых в нашей стране нормативных документов по кластерам – «Концепции формирования и развития инновационно-промышленных кластеров в Республике Беларусь» (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 16.01.2014 г. №27) [1]. В Концепции определено, что участники инновационно-промышленного кластера «обеспечивают и осуществляют инновационную деятельность, направленную на разработку и производство инновационной и высокотехнологичной (наукоемкой) продукции» [1].

Сегодня создатели новых белорусских кластеров могут опереться на, безусловно, полезные методические материалы, подготовленные специалистами Министерства экономики РБ: Руководство по созданию и

организации деятельности кластеров в Республике Беларусь (далее Руководство) [2]. Авторы Руководства предлагают рекомендации, касающиеся выбора формы создания кластеров: простой или сложной, в зависимости от состава и степени интеграции его участников, а также предполагаемого масштаба деятельности [2, с.15]. К простой форме могут обратиться кластеры, количество предполагаемых участников которых не превышает пятнадцати субъектов малого и среднего предпринимательства. Сложную форму авторы рекомендуют при создании кластеров с участием средних и крупных субъектов хозяйствования, учреждений образования, здравоохранения в целях реализации разработанного кластерного проекта. В свою очередь, сложная форма может быть реализована в одном из двух возможных вариантов:

- 1) создание субъектами союза (ассоциации) и учреждение унитарного предприятия;
- 2) создание субъектами организации кластерного развития (хозяйственного общества в форме ОАО, ООО, ОДО) с уставным фондом, созданным за счет вкладов его учредителей. Выбор организационно-правовой формы, согласно рекомендациям авторов Руководства, – необходимое, но, как мы считаем, далеко не достаточное условие создания инновационно-промышленного кластера.

В числе других обязательных условий выделим следующие:

1. Наличие в составе участников центра знаний и инноваций. Ключевой признак инновационно-промышленного кластера, отличающий его от промышленного – наличие центра инноваций (знаний), в частности, университета. Как показывает мировой опыт, успех кластерной модели инновационного развития в ведущих мировых экономиках строится на взаимодействии триады [3]: «бизнес» – «научный центр знаний и иннова-

ций» – «власть», известной как «тройная спираль» (рисунок 1).

Другими словами, инновационно-промышленным может быть признан кластер, построенный на принципах «тройной спирали». Означенное условие, например, было выполнено при создании в Республике Беларусь крупнейшего по составу участников кластера в области биотехнологий и зеленой экономики, включающего научный центр знаний и инноваций: УО «Полесский государственный университет» [4] (таблица 1).

2. Инновационные цели создания и деятельности. Вхождение центра знаний в состав участников кластера само по себе не обеспечивает ему статус инновационно-промышленного. Второе важное условие приобретения такого статуса связано с генеральной целью создания кластера. В инновационно-промышленном кластере при поддержке вертикали власти в центре знаний инициируются инновационные разработки, которые коммерциализируются бизнесом в целях производства новой высокотехнологичной, наукоемкой продукции. В отличие от ИПК, цели создания промышленного кластера не связаны напрямую с инновационной деятельностью, а сопряжены с сокращением расходов на маркетинг, коммуникации, логистику и др. в результате организации кооперационного взаимодействия между участниками, расположенными в географической близости [4].

Согласно положениям целевого подхода, которого мы придерживаемся, постановка

генеральной цели определяет ее декомпозицию на иерархическую систему локальных целей, реализация каждой из которых представляет собой действия (бизнес-процессы) в направлении достижения общей цели.

Отметим, что авторы Руководства в числе основных задач (локальных целей), которые обеспечивают преимущество кластера, выделяют те, которые характерны для промышленной, но не инновационно-промышленной формы [2, с. 6]:

- 1) экономию средств за счет реализации совместных мероприятий участников кластера;
- 2) согласование направлений совместной деятельности субъектов кластера и координацию их действий на рынке;
- 3) предоставление упрощенного доступа для субъектов кластера к использованию коммерческой информации и делового опыта друг друга;
- 4) продвижение коллективных интересов субъектов кластера в отношениях с государственными органами и иными участниками рынка.

В инновационно-промышленном биотехнологическом кластере «Полесье» декомпозиция генеральной цели на локальные принципиально иная (рисунок 2):

- 1) создание Центра инновационных разработок (биотехнологического центра), оснащенного современным оборудованием и обслуживаемого высококвалифицированным персоналом;

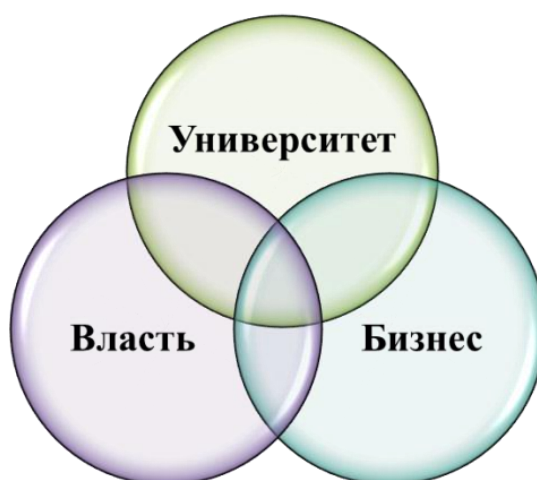


Рисунок 1. – Инновационно-промышленный кластер по модели «тройной спирали»

Примечание – Источник: составлено авторами

Таблица 1. – Ветви «тройной спирали» в Концепции инновационно-промышленного кластера «Полесье»

Ветвь триады	Участники	Форма взаимодействия
Университет	Полесский государственный университет, Биотехнологический центр	Инновационные решения по развитию биотехнологических и зеленых производств, их масштабирование
Бизнес	Предприятия крупного, малого и среднего бизнеса, действующие и инкубируемые	Коммерциализация инновационных разработок с применением собственных и привлеченных ресурсов, производство инновационной продукции
Власть	Областная, городская и районные администрации	Административная и финансовая поддержка инновационных разработок и производств, создающих новые рабочие места и налоговые потоки

2) разработка в Центре инноваций биотехнологий, востребованных бизнесом в сфере зеленой экономики (в т.ч. и органических);

3) создание центра коммерциализации инновационных разработок;

4) инкубирование биотехнологических и зеленых производств на основе инновационных технологий и бизнес-моделей масштабирования и сопровождения инноваций;

5) организация непрерывного обучения реципиентов инноваций для достижения заявленного результата их внедрения;

6) создание промышленной инфраструктуры кластера (логистических центров, испытательных полигонов, лабораторий и др.).

3. Организация горизонтальных инновационных связей участников ИПК. В ИПК горизонтальные связи представителей ветвей «тройной спирали» при разработке и реализации инноваций представляют собой взаимодействия более сложного характера, чем кооперационные в промышленном.

Для промышленных кластеров характерны кооперационные формы взаимодействия участников: проведение совместных обучающих, рекламно-маркетинговых мероприятий, кооперационные поставки, которые сами по себе не могут создать платформу для развития инновационной деятельности.



Рисунок 2. – Локальные цели первого уровня в кластере нового типа

Примечание – Источник: составлено авторами



Рисунок 3. – Схема взаимодействия между участниками ИПК «Полесье», профиль «Растениеводство»

Примечание – Источник: составлено авторами

В инновационно-промышленном кластере продолжается присутствие простых форм взаимодействия, однако определяющими становятся инновационные связи участников.

Так, в ИПК «Полесье» инновационные связи между центром знаний и участниками (действующими и инкубируемыми) включают: согласование и координацию тематики прикладных инновационных разработок в области биотехнологии, отбор кандидатов для масштабирования проектов, проведение обучения реципиентов, внедрение и сопровождение новшеств, обмен опытом ведения инновационной деятельности и др. (выделены на рисунке 3).

4. В кластерном строительстве, помимо проведенных выше ключевых признаков промышленных и инновационно-промышленных кластеров, важно принимать во внимание специфику сферы деятельности создаваемой структуры: существующая или новая для экономики. Особое место в типологии ИПК, как мы считаем, следует отвести кластерам, создаваемым в новой сфере, какой сегодня для Республики Беларусь является зеленая экономика и биотехнологии. Число действующих потенциальных участников кластера сферы зеленой экономики в настоящее время весьма невелико, кроме того, расположены они в географическом удале-

нии друг от друга. В данных обстоятельствах создание кластера в новой сфере деятельности возможно только через инкубирование будущих участников уже в процессе развития исходного кластерного ядра – такой подход предложен создателями концепции ИПК в области биотехнологий и зеленой экономики «Полесье» [4]. Инкубирование будущих участников для освоения новой сферы деятельности, в отличие от объединения в кластере действующих субъектов хозяйствования, позволяет нам констатировать появление в линейке типов ИПК отдельной позиции – кластера новой сферы деятельности.

В таблице 2 мы подытожили отличия промышленного и инновационного промышленного кластеров по ключевым признакам, а также показали особое место выделенного нами типа – ИПК новой сферы деятельности, практическим примером которого является ИПК «Полесье».

Рассмотренные выше ключевые отличия промышленного и инновационно-промышленного кластеров позволяют нам предложить уточненный алгоритм выбора формы создания кластера, в том числе для ситуации с кластерами в новой сфере деятельности (рисунок 4).

Таблица 2. – Ключевые отличия промышленного, инновационно-промышленного кластеров и ИПК в новой сфере деятельности

Ключевой признак	Кластер	
	Промышленный	Инновационно-промышленный
Состав участников	Участники кластера расположены в географической близости. Наличие в числе участников Центра знаний необязательно	Не обязательна концентрация на одной территории. Наличие Центра знаний – необходимое условие создания
Основная (генеральная) и локальные цели	Кооперация между участниками для повышения конкурентоспособности и сокращения затрат (маркетинг, сбыт, снабжение) и повышения конкурентоспособности	Создание инноваций для развития конкурентоспособных производств инновационной продукции
Взаимодействие участников	Горизонтальные связи: проведение совместных обучающих, рекламно-маркетинговых мероприятий, кооперационные поставки	Горизонтальные связи дополняются взаимодействием ветвей тройной спирали при разработке, внедрении и сопровождении новшеств
Сфера деятельности, участники	Действующие организации	Действующие организации/ ИПК новой сферы экономики: действующие и инкубируемые организации

Примечание – Источник: собственная разработка

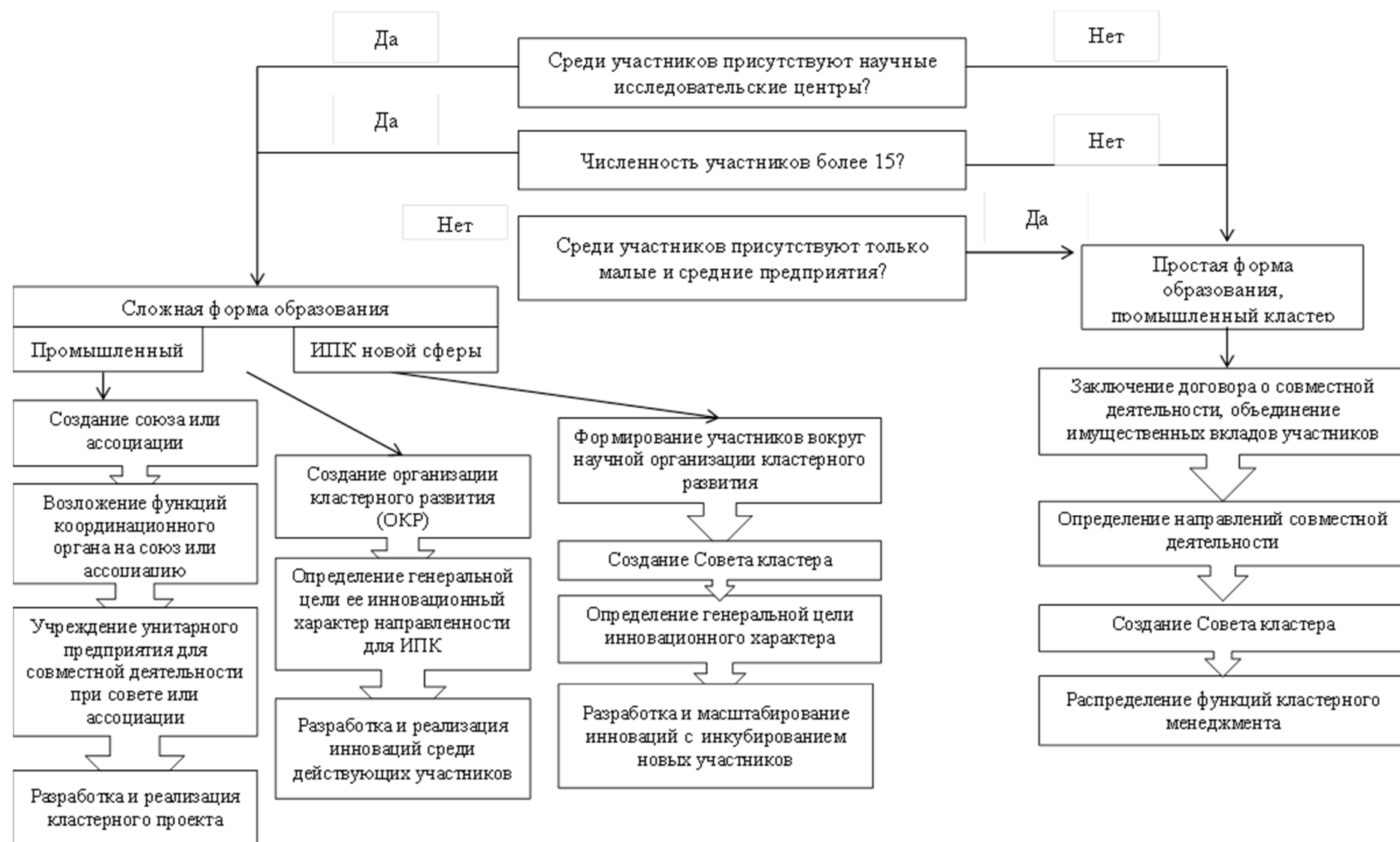


Рисунок 4. – Выбор формы образования кластера

Примечание – Источник: составлено авторами

Таблица 5. – Логико-структурное описание целевой составляющей кластера «Полесье»

Генеральная цель и индикаторы ее достижения G							
Генеральная цель (G) и локальные цели (G_i)	Локальная цель 1 (G_1) Создание Центра инновационных разработок (биотехнологического центра), оснащенного современным оборудованием и обслуживаемого высококвалифицированным персоналом	Локальная цель 2 (G_2) Разработка в Центре инноваций биотехнологий, востребованных бизнесом в сфере зеленой экономики (в т.ч. и органических)	Локальная цель 3 (G_3) Создание центра коммерциализации инновационных разработок	Локальная цель 4 (G_4) Инкубирование биотехнологических и зеленых производств на основе инновационных технологий и бизнес-моделей масштабирования и сопровождения инноваций	Локальная цель 5 (G_5) Организация непрерывного обучения реципиентов инноваций	Локальная цель 6 (G_6) Создание промышленной инфраструктуры кластера (логистических центров, испытательных полигонов, лабораторий и др)	Генеральная цель $G = \sum_{i=1}^n G_i$ Создание инноваций для развития конкурентоспособных производств инновационной продукции
Индикаторы достижения локальных целей (I_i)	Индикатор достижения G_1 (I_1) Создание научно-образовательного центра в области биотехнологий и зеленой экономики	Индикатор достижения G_2 (I_2) Повышение продуктивности производства в кластере не менее, чем на 15% за счет применения инновационных технологий, создание органических производств в аграрном секторе	Индикатор достижения G_3 (I_3) Действуют краудинвестинговая площадка и лизинговая компании для расширения круга инвесторов	Индикатор достижения G_4 (I_4) Инкубировано к 2023 году не менее 50 организаций	Индикатор достижения G_5 (I_5) Достижение заявленных результатов реципиентов инноваций	Индикатор достижения G_6 (I_6) Сформирована инфраструктурная база для испытания инновационных технологий	I Индикатор достижения генеральной цели Создание к 2022 году конкурентоспособной наукоемкой инновационной продукции стоимостью 87 600 тыс.р./год

Примечание – Источник: собственная разработка

Отметим, что уточненный нами алгоритм позволяет определить не только организационно-правовую форму создания кластера, как это сделали авторы Руководства, но и, что особенно важно, учесть целевую направленность создаваемой структуры: промышленный, ИПК или ИПК новой сферы.

Многообразие форм и структур, многоуровневые системы целей ИПК, сложные сетевые горизонтальные инновационные взаимодействия его участников ставят вопрос о разработке методических средств и инструментов формализованного описания модели этой организации. Словесные конструкции, схемы и блок-схемы описания концепций, целей, задач, связей участников, к которым прибегают разработчики, не обеспечивают возможности формализованного представления, а затем и применения средств ИТ поддержки кластерного моделирования. Методическое решение этой проблемы возможно, как мы считаем, на основе логико-структурного матричного моделирования, предложенного в [5, с. 110]. Формат логико-структурной матрицы позволяет представить логическую детерминированность составля-

ющих кластера как системы, вплоть до бизнес-процессов, посредством которых организуются горизонтальные инновационные связи между его составляющими. Отправная позиция логико-структурного моделирования – определение генеральной цели кластерного проекта и ее декомпозиция на многоуровневую иерархию локальных целей, что в теоретическом плане соответствует требованиям целевого подхода. В качестве иллюстрации мы приводим фрагмент разработанного нами логико-структурного описания целевой составляющей модели кластера «Полесье» (таблица 5). Другими словами, генеральная цель структурируется по вертикали на множество локальных целей 1 уровня (G_i , где $i = 1, \dots, n$), в свою очередь каждая из локальных целей 1 уровня может состоять из множества целей уровня 2 и т.д.

Целям нижнего уровня иерархии соответствуют действия по их достижению (пакеты процедур бизнес-процесса), требуемые для них ресурсы, а также верифицируемые индикаторы достигаемых результатов и эффектов (таблица 6).

Таблица 6. – Логико-структурное описание процедурной составляющей модели кластера «Полесье» (фрагмент)

Локальная цель G_i и индикаторы ее достижения					
R - Описание локальных бизнес-процессов $R = \sum_n^1 R_i$	R_1 Бизнес-процесс 1 : процедуры, результат, индикаторы достижения эффекты, ,	R_2 Бизнес-процесс 2 : процедуры, результат, индикаторы достижения эффекты, ,	...	R_N Бизнес-процесс N : процедуры, результат, индикаторы достижения эффекты, ,	
T - Календарный график работ и процедур $T = \sum_n^1 T_i$	T_1 сроки выполнения работ и процедур $K_1 P_1$, R_1	T_2 сроки выполнения работ и процедур $R_2 K_2$, P_2	...	T_N сроки выполнения работ и процедур K_N, R_N , P_N	Календарный график Проекта (бизнес-процесса)
H - Владельцы процедур(бизнес-процессов) $H = \sum_n^1 H_i$	H_1 Владельцы процедур(бизнес-процессов R_1 , $K_1 P_1$	H_2 Владельцы процедур(бизнес-процессов R_2 , $K_2 P_2$...	H_N Владельцы процедур(бизнес-процессов K_N , R_N , P_N	
B - Ресурсы процедур(бизнес-процессов) $B = \sum_n^1 B_i$	B_1 Ресурсы процедур(бизнес-процессов) R_1 , K_1, P_1	B_2 Ресурсы процедур(бизнес-процессов) R_2 , K_2, P_2	...	B_N Бюджет R_N , P_N, K_N	Бюджет Проекта

Примечание – Источник: [6, стр. 111]

Многомерная логико-структурная матрица позволяет установить и формализовано представить логическую детерминацию: проблема – цель – локальные цели (G_i , где $i = 1, \dots, n$) – бизнес-процессы (шаги), их владельцы и ресурсы для достижения результата, индикаторы его достижения – эффекты.

Формализованное описание кластера с применением инструментария логико-структурного моделирования открывает возможности для цифровизации и разработки новых способов разработки и управления бизнес-процессами с применением технологий «больших данных» (Big Data) и ИТ. В свою очередь, это приведет к снижению стоимости транзакций, повышению прозрачности и обеспечению гибкого взаимодействия участников инновационно-промышленного кластера в процессе генерации и масштабирования новшеств.

Заключение.

1. В действующих в Беларуси рекомендациях по созданию кластеров акцент сделан на выборе их организационно-правовой формы. Это важное, но далеко не достаточное условие создания инновационно-промышленного кластера. Инновационный характер последнего, как показано в статье, связан с выполнением ряда условий: а) наличием в составе участников центра знаний и инноваций; б) инновационным характером генеральной цели создания и деятельности; в) организацией горизонтальных инновационных связей участников.

2. При создании ИПК, помимо приведенных выше ключевых условий, важно учесть новизну сферы деятельности создаваемой структуры. Нами показано, что, поскольку зеленая экономика – новая для Республики Беларусь сфера деятельности, то создаваемые здесь кластеры представляют собой особый тип ИПК – кластер новой сферы. Достижение генеральной цели такого кластера зависит от успешности инкубирования в нем участников кластера, поскольку для его формирования действующих субъектов хозяйствования нет или их недостаточно.

3. Выделенные в статье ключевые отличия ИПК позволили уточнить алгоритм выбора формы его создания, в том числе для ситуации с новой сферой деятельности. Уточненный нами алгоритм позволяет определить не только организационно-правовую форму создания кластера, но и, что особенно важно, отразить целевую направленность

создаваемой структуры: промышленный, ИПК или ИПК новой сферы.

4. Предложено методическое решение для формализованного описания ИПК. Для такого кластера характерно многообразие форм и структур, многоуровневость системы целей, сложные сетевые горизонтальные инновационные взаимодействия его участников. Моделирование структуры такого рода требует применения технологий больших данных (Big Data), что, в свою очередь, предполагает поиск методических средств и инструментов формализации описания ИПК. В отличие от словесных представлений концепций, целей, задач, связей участников, схем и блок-схем структур, к которым прибегают разработчики ИПК, в статье для этих целей предложен формат многомерной логико-структурной матрицы. Он позволяет установить и формализовано представить с любой степенью детализации модель кластера как логическую детерминацию: проблема – цель – локальные цели – бизнес-процессы (шаги), их владельцы и ресурсы для достижения результата, индикаторы его достижения – эффекты. Формализованное описание кластера с применением инструментария логико-структурного моделирования открывает возможности для цифровизации и разработки новых способов управления бизнес-процессами с применением технологий «больших данных» (Big Data) и ИТ.

Список использованных источников

1. Концепция формирования и развития инновационно-промышленных кластеров в Республике Беларусь [Электронный ресурс]: утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 16.01.2014 г. №27 / Консультант Плюс. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. – Дата доступа: 01.11.2019.
2. Крупский, Д. М. Руководство по организации деятельности и созданию кластеров в Республике Беларусь / Д. М. Крупский и др. / Минск. 2015. – с. 166.
3. Ицковиц, Г. Модель тройной спирали / Г. Ицковиц // Инновации. – 2011. – №4 (150) – с. 5-10.
4. Инновационно-промышленный кластер в области биотехнологий и зеленой экономики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cluster.polessu.by/>. – Дата доступа: 01.11.2019.
5. Региональный инновационный кластер: концепции, опыт, проблемы, перспективы

развития: монография / Т. В. Божидарник [и др.]; под науч. ред. Л. Е. Совик, Т.В. Божидарник. – Пинск : ПолесГУ, 2016. – с.168.

References

1. The concept of the formation and development of innovation and industrial clusters in the Republic of Belarus approved by the resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus dated 16.01.2014 No. 27. (In Russian). Consultant Plus. Available at: <http://www.consultant.ru/>. (accessed: 11/01/2019).
2. Krupsky D. M. et al. *Rukovodstvo po organizacii dejatel'nosti i sozdaniju klasterov v Respublike Belarus'* [Guidelines for organizing activities and creating clusters in the Republic of Belarus]. Minsk, 2015, p. 166. (In Russian)
3. Itskovits G. Model' trojnoj spirali [Model of a triple helix]. *Innovacii*. [Innovations], 2011, no. 4 (150), pp. 5-10. (In Russian)
4. *Innovacionno-promyshlennyj klaster v oblasti biotekhnologij i zelenoj jekonomiki* [Innovative-industrial cluster in the field of biotechnology and green economy]. (In Russian). Available at: <https://cluster.polessu.by/>. (accessed: 11/01/2019).
5. *Regional'nyj innovacionnyj klaster: koncepcii, opyt, problemy, perspektivy razvitija* [Regional innovation cluster: concepts, experience, problems, development prospects]. Ed. Sovik L.E. et.al. Pinsk, PolesGU Publ., 2016, pp.168. (In Russian)

Received 3 September 2019